

КОРРОЗИОННАЯ СТОЙКОСТЬ НИКЕЛЕВОГО СУПЕРСПЛАВА HASTELLOY G-35 В РАЗЛИЧНЫХ АГРЕССИВНЫХ СРЕДАХ

*Гибадуллина А.Ф., Дедов К.В., Абрамов А.В., Карпов В.В., Жиляков А.Ю.,
Половов И.Б., Ребрин О.И.*

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Высоколегированные никелевые суперсплавы широко применяются в различных отраслях техники и технологий в контакте с агрессивными жидкими средами. Одним из типов подобных коррозионноактивных жидкостей являются высокотемпературные солевые расплавы. Расплавленные электролиты широко используются в технологиях получения и рафинирования цветных и редких металлов, в ядерной технике и системах аккумулирования солнечной энергии.

В настоящей работе представлено исследование поведения коррозионностойкого сплава на основе никеля Hastelloy G-35 (UNS N06035). Коррозионную стойкость материала изучали при 750 °С в расплаве NaCl–KCl в условиях инертной (Ar) и окислительной (воздух) газовых сред, в контакте с ионной жидкостью с повышенной окисляющей способностью KCl–AlCl₃ в инертной атмосфере (Ar), а также в кипящем растворе серной кислоты в присутствии сульфата железа (III). Время контакта с расплавленными солями составляло 30 ч, время выдержки в водных растворах – 120 ч.

Скорости коррозии образцов исследуемого материала в различных солевых средах приведены в таблицу 1. Наиболее низкая скорость коррозии наблюдается в расплаве NaCl–KCl в условиях инертной газовой среды, что позволяет заключить об удовлетворительной стойкости сплава в данных условиях. В случае присутствия в газовой среде кислорода скорость коррозии значительно увеличивается, коррозионная стойкость сплава в данных условиях неудовлетворительна. В солевом расплаве KCl–AlCl₃ скорость коррозии сплава при 750 °С также недопустимо высокая – в данной среде эксплуатация данного сплава возможна лишь при более низкой температуре.

Учитывая тот факт, что в настоящее время не существует стандартного метода оценки коррозионной стойкости никелевых сплавов в расплавленных солях, представляло интерес сравнение полученных данных с результатами испытаний согласно стандарту ASTM G-28. Образцы сплава Hastelloy G-35 исследовали в состоянии поставки и после предварительной выдержки в KCl–AlCl₃ при 650 °С в течение 200 ч (см. таблицу 2). Видно, что скорость коррозии в кипящем растворе серной кислоты в присутствии сульфата железа (III) сравнима с разрушением в

расплаве NaCl–KCl при условии инертной атмосферы, а предварительный длительный контакт с расплавом приводит к интенсификации коррозионных процессов и в водных растворах.

Таблица 1. Скорости коррозии сплава Hastelloy G-35 после 30 ч выдержки в солевых расплавах при 750 °С

Солевая система	NaCl–KCl (Ar)	NaCl–KCl (O ₂)	KCl–AlCl ₃
Скорость коррозии, мм/год	0,06±0,005	0,65±0,15	3,24±0,38

Таблица 2. Скорости коррозии сплава Hastelloy G-35 после испытаний согласно стандарту ASTM G-28

Состояние материала	поставка	после 200 ч контакта с расплавом KCl – AlCl ₃
Скорость коррозии, мм/год	0,06	0,19

ОСОБЕННОСТИ КОРРОЗИОННО-ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ПОВЕДЕНИЯ СТАЛЕЙ С РАЗЛИЧНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ ХРОМА В УГЛЕКИСЛОТНЫХ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ СРЕДАХ

Бирюков А.И., Батманова Т.В., Воробьева Д.А.

Челябинский государственный университет

454001, г. Челябинск, ул. Братьев Кашириных, д. 129

В процессе эксплуатации нефтяных скважин насосно-компрессорные трубы подвергаются интенсивному коррозионному воздействию. При монтаже особое внимание уделяют внешним факторам, то есть воздействию коррозионно-агрессивных сред. К числу коррозионно-активных компонентов нефтяных скважин относится углекислый газ. Также факторами, ускоряющим коррозионное разрушение, являются достаточно высокое содержание солей, повышенное давление и температура. Присутствие углекислого газа ускоряет локальное повреждение металла, а также способствует образованию карбонатно-оксидных пленок на поверхности. Целью данной работы является изучение коррозионно-электрохимического поведения сталей с содержанием хрома от 1 до 5% в углекислотных средах. Это стали, применяемые для производства насосно-компрессорных труб: 26ХМФА (0,89% Cr), 32ХГ (1% Cr), 20Х3М (3% Cr), 15Х5М (4,75% Cr).

Определение скорости коррозии исследуемых сталей в углекислых средах проводили гравиметрическим методом в коррозионной среде